


# مهندسی دانش

پرسش: سیستم‌های خبره را با سیستم‌های معمولی، مقایسه کنید؟ 

در جدول ۱-۴، مقایسه‌ای بین سیستم‌های خبره و سیستم‌های معمولی، صورت گرفته است.

Conventional program	Expert system
Numeric	Symbolic
Algorithmic	Heuristic
Information and control Integrated	Knowledge separate from control
Difficult to modify	Easy to modify
Precise Information	Uncertain Information
Command Interface	Natural dialogue with explanation
Final result given	Recommendation with explanation
Optimal solution	Acceptable solution

جدول ۱-۴

- برنامه‌های معمولی، برنامه‌های عددی هستند در حالی که برنامه‌های سیستم‌های خبره، برنامه‌های نمادین می‌باشند.
- برنامه‌های معمولی، الگوریتمیک هستند در صورتی که برنامه‌های معمولی هیورستیک هستند.
- در برنامه‌های معمولی داده و کنترل یکپارچه شده در حالی که سیستم‌های خبره، دانش از کنترل، جدا می‌شود.
- تغییر در برنامه معمولی سخت اما در سیستم‌های خبره آسان است.
- برای برنامه‌های معمولی، داده‌های دقیق نیاز است، در حالی که سیستم‌های خبره با داده‌های غیر دقیق نیز کار می‌کنند.
- برنامه‌های معمولی باید به جواب نهایی رسیده شود در حالی که سیستم خبره در انتها ممکن است، تنها به نتیجه‌گیری ختم شود.
- برنامه‌های معمولی دنبال راه حل دقیق و قطعی هستند اما سیستم‌های خبره دنبال جواب قابل قبول می‌باشند.

## برنامه‌نویسی در مقایسه با مهندسی دانش (Programming vs. Knowledge Engineering)

برنامه‌نویسی (فرآیند تولید برنامه) سه گام اصلی دارد:

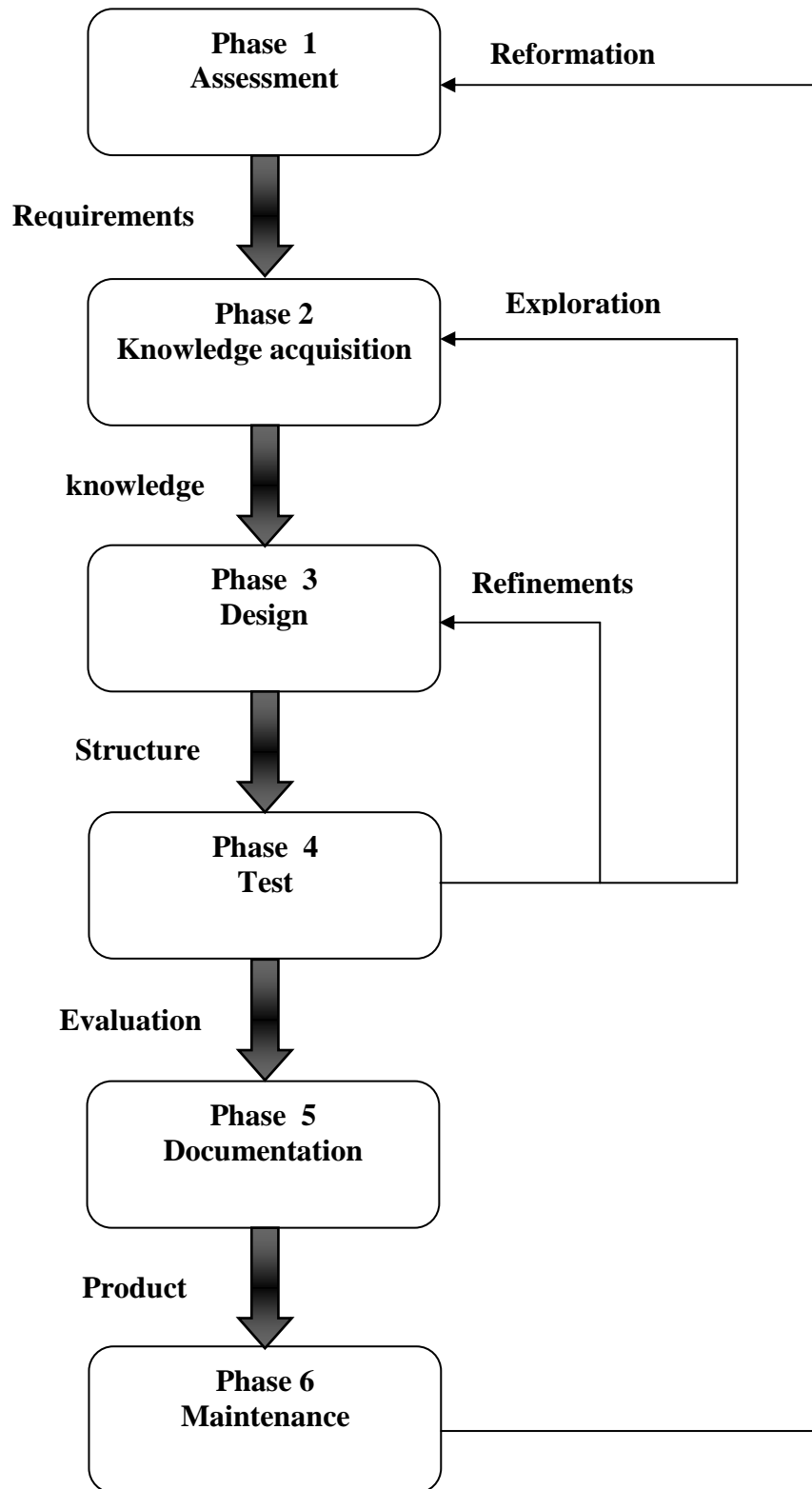
۱. طراحی (Design)
۲. کد نویسی (Code)
۳. اشکال زدایی (Debug)

## مهندسی دانش

فرآیند ساخت یک سیستم خبره، مهندسی دانش گفته می‌شود. ایجاد یک سیستم خبره، فرآیندی تکراری است و مراحل مختلف آن در طی پروژه تکرار می‌شود، یعنی اینکه طراح قسمتی از سیستم را می‌سازد و تست می‌کند و پس از آن دوباره سیستم را توسعه و بهبود می‌بخشد.

## فازهای مهندسی دانش

در شکل ۴-۱، شش فاز مهندسی دانش، نشان داده شده است.



شکل ۴-۱: شش فاز مهندسی دانش

**فاز ۱: ارزیابی (Assessment)**

مشابه فاز امکان‌سنجی در مهندسی نرم‌افزار است در این فاز مطالعات و بررسی‌هایی انجام می‌شود تا:

۱. عملی بودن مساله مورد نظر تایید شود.
۲. دلایل توجیه‌کننده برای ایجاد سیستم خبره مورد نظر پیدا شود.
۳. اهداف کلی پروژه تعیین شود.
۴. منابع مورد نیاز تعیین شود.

**فاز ۲: اکتساب دانش (knowledge acquisition)**

فرایند اکتساب، سازماندهی و مطالعه دانش، اکتساب دانش گفته می‌شود. این فرایند شامل مصاحبه، گفتگو و تکمیل فرم‌ها و به طور کلی اکتساب خبرگی، از فرد خبره است. این فاز، فراهم‌کننده دانش مورد نیاز در حل مساله است. خروجی این فاز Knowledge است و دانش استخراج می‌شود و به مرحله بعد می‌رود.

**فاز ۳: طراحی (Design)**

در طی این مرحله، ساختار و سازماندهی کلی دانش سیستم، نظیر روش‌های پردازش دانش و ابزارها و نرم‌افزارها برای نمایش و استدلال دانش تعریف می‌شود. ابزارها و روش‌های مناسب انتخاب می‌شود و دانش استخراج شده در مرحله اکتساب دانش در واحدهای مناسب ذخیره می‌شوند. معمولاً در فاز طراحی یک نمونه اولیه یا Prototype، جهت فهم بهتر مساله ایجاد می‌گردد.

**فاز ۴: آزمون (Test)**


مرحله تست Feed back‌هایی به فازهای ۳ و ۲ دارد. این مساله بدین معنی است که عملیات آزمون در تمامی مراحل پروژه و سرتاسر مراحل ایجاد سیستم اعمال می‌شود. هدف فاز تست بررسی صحت و اعتبار ساختار کلی سیستم و دانش استخراج شده است. در این مرحله از راهنمایی‌های فرد خبره هم استفاده خواهد شد. خروجی طراحی به تست، Structure می‌باشد یعنی در این مرحله دانش، دانش ساختار یافته مورد آزمون قرار می‌گیرد. بعد از گذر از فاز تست و اعمال feed back‌ها Evaluation می‌شود و بعد از آن به صورت یک سری مستند یا Documentation می‌شود.

**فاز ۵: مستندسازی (Documentation)**

در این مرحله اطلاعاتی در مورد پروژه در قالب متن و نمودار، فراهم می‌شود.

**فاز ۶: نگهداری (Maintenance)**

این فاز به معنای ارتقا، بهبود سیستم و رفع اشکالات احتمالی در نظر گرفته شده است تا سیستم در جهت رشد و افزایش دانش و کاهش نواقص احتمالی، پیش رود. مسیر برگشت در شکل ۴-۱، نشان دهنده فرآیند برگشت است یعنی گاهی می‌توان به مراحل قبل بازگشت و بخشی را اصلاح کرد و حلقه‌های مشاهده شده در شکل، اشاره به روند تکاملی سیستم دارد و مدل، یک مدل تکراری می‌باشد.

 **تمرین:** با تحقیق و پژوهش، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

**الف-** امروزه چه ابزارهای کیس (CASE Tools) برای فازهای مختلف مهندسی دانش وجود دارد. این ابزارها بیشتر در کدام فازها موثرتر و کارآیی بیشتری داشته‌اند؟ چه متدولوژی‌هایی برای مهندسی دانش، پیشنهاد شده‌است؟

**ب-** مفهوم مهندسی دانش را با مهندسی نرم‌افزار، مقایسه کنید. چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین این دو مفهوم وجود دارد؟